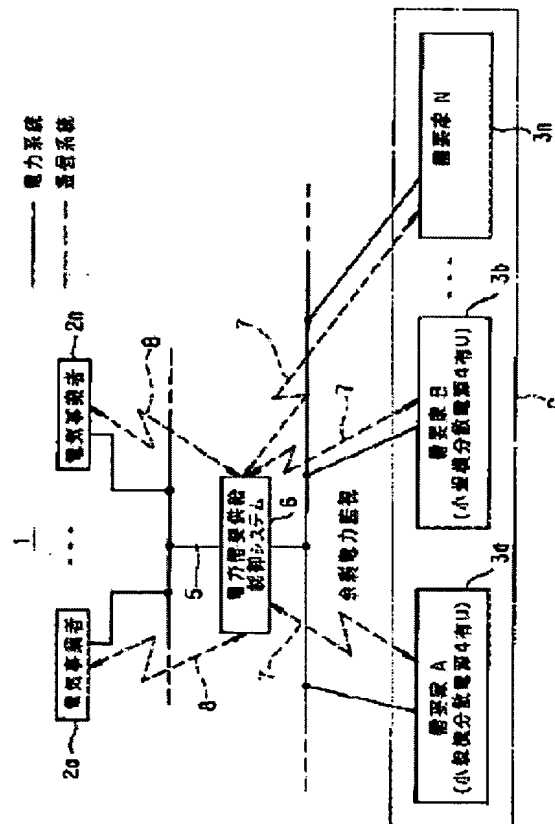


# CONTROL SYSTEM FOR ELECTRIC POWER DEMAND AND SUPPLY

**Patent number:** JP2002010500  
**Publication date:** 2002-01-11  
**Inventor:** TSUCHIYA NOBUHIRO; MIYAKE JUNICHI; KOJIMA KOICHI  
**Applicant:** TOSHIBA ENGINEERING CO.; TOSHIBA ENGINEERING SERVICE KK  
**Classification:**  
 - international: H02J3/46; H02J3/00; H02J3/28; H02P9/00  
 - european:  
**Application number:** JP20000179998 20000615  
**Priority number(s):** JP20000179998 20000615

## Abstract of JP2002010500

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To supply electric power to plural consumers within a prescribed region (a community), some of which are equipped with distributed power supply systems, to demand or supply among the above consumers at a low cost and to make the power system stabilized by these.  
**SOLUTION:** Electrical energy is input to the distributed systems 4, which is installed in one of the consumers of plural 3a to 3n power provided inside the community, into the energy storage facility 6h or is output and is stored in the facility 6h. The sum of the purchased power and the generated power which are distributed to each consumer in the community as in response to respective demands, and the former power is purchased through the accounting service device and the latter is generated by distributed systems 4 inside the community C as a whole. If there is a difference between the sum of demand and the sum of supply, the power demand and supply control device 6d controls the operation of the systems 4, so as to regulate the power demand and supply to cancel the difference via the distributed power control device.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-10500

(P2002-10500A)

(43) 公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 2 J	3/46	H 0 2 J	3/46
	3/00		3/00
	3/28		3/28
H 0 2 P	9/00	H 0 2 P	9/00
			Z
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-179998(P2000-179998)

(22) 出願日 平成12年6月15日 (2000.6.15)

(71) 出願人 000221018

東芝エンジニアリング株式会社  
神奈川県川崎市幸区堀川町66番2

(71) 出願人 591214907

東芝エンジニアリングサービス株式会社  
神奈川県川崎市幸区堀川町66番2

(72) 発明者 土屋 伸弘

神奈川県川崎市幸区堀川町66番2 東芝エ  
ンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100078765

弁理士 波多野 久 (外1名)

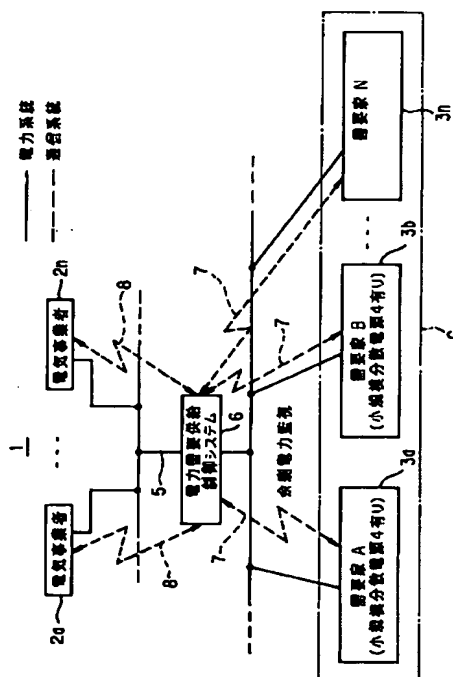
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力需要供給制御システム

(57) 【要約】

【課題】 所定地域（コミュニティ）内の分散型電源を備えた電力需要家を含む複数の電力需要家への配電とこれら需要家間の電力需給を低コストで行なうことができると共に、電力システムを安定させる。

【解決手段】 コミュニティ C 内の複数の電力需要家 3 a ~ 3 n のいずれかに具備されている分散型電源 4 に入力され、または出力されるエネルギーを貯蔵するエネルギー貯蔵設備 6 h と、電力売買装置により購入された所定の電力量とコミュニティ C 内全体の分散型電源 4 からの総発電電力量とをコミュニティ C 内の電力需要家に各々の電力需要に応じて配分し、その配分の際に、電力総需要量と総供給量とに差があるときは、その差を解消するように分散型電源 4 の運転を分散型電源制御装置を介して制御して電力の需給を調整する電力需要制御装置 6 d と、を具備している。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 所定地域外から所定の電力量の購入を決定する電力売買装置と、

上記所定地域内の複数の電力需要家のいずれかに具備されている分散型電源に入力され、または出力されるエネルギーを貯蔵するエネルギー貯蔵設備と、

上記各分散型電源の運転をそれぞれ制御する分散型電源制御装置と、

上記電力売買装置により購入された所定の電力量と上記所定地域内全体の分散型電源からの総発電電力量とを上記所定地域内の電力需要家に各々の電力需要に応じて配分し、その配分の際に、電力総需要量と総供給量とに差があるときは、その差を解消するように上記分散型電源の運転を上記分散型電源制御装置を介して制御して電力の需給を調整する電力需要制御装置と、を具備していることを特徴とする電力需要供給制御システム。

【請求項2】 電力需要制御装置は、所定地域内全体が電力供給過剰であるときに、少なくとも1台の分散型電源の運転を、この分散型電源からの出力が電力以外のエネルギーの形態で出力されるように制御し、そのエネルギーをエネルギー貯蔵設備に貯蔵させるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の電力需要供給制御システム。

【請求項3】 電力需要制御装置は、所定地域内全体が電力供給不足であるときに、その電力供給不足を補償するために上記分散型電源の発電電力量を増大させるように、この分散型電源の運転を上記分散型電源制御装置により制御させるように構成されていることを特徴とする請求項1または2記載の電力需要供給制御システム。

【請求項4】 電力売買装置は、購入する電力量を一定量に決定するように構成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の電力需要供給制御システム。

【請求項5】 分散型電源制御装置は、分散型電源に固有の特性に適合した運転方法により、その運転を制御するように構成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の電力需要供給制御システム。

【請求項6】 電力需要供給装置は、所定地域内全体が電力供給過剰であるときに、熱電併給可能かつ熱電比率が可変の分散型電源の当該熱電比率の設定を熱出力比率が高まるように分散型電源制御装置により変更し、その熱エネルギーをエネルギー貯蔵設備に熱エネルギーとして貯蔵させるように構成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の電力需要供給制御システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、所定地域であるコミュニティ以外の発電ないし売電事業者等の電気事業者等から供給される電力と、コミュニティ内の分散型電源

の発電電力とを、コミュニティ内の複数の電力需要家に需要に応じて配分する電力需要供給制御システムに係り、特に、コミュニティ内全体の余剰電力を主に電力以外の例えば熱エネルギー等の種々の形態で貯蔵するエネルギー貯蔵設備を設けた電力需要供給制御システムに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 従来、この種の電力供給制御システムの一例としては、例えば特開平11-308771号公報に記載されている電力供給制御装置がある。

【0003】 この電力供給制御装置は、発電ないし売電事業者等の電気事業者から供給される電力を、所定のコミュニティ内の複数の電力需要家（以下単に需要家という）にまとめて協調制御して配分しようとするものであり、その配分の際に、予め想定した需要家全体の消費電力と実際の消費電力とに差異がある場合に、その差異を補償して電力を供給するものである。また、各需要家へ実際に供給される電力供給量が電力購入契約条件に違反する場合は、その需要家の電力消費を削減している。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の電力供給制御装置では、最終需要家が単なる電力消費者であり、マイクロガスタービン発電装置や太陽光発電装置、風力発電装置、燃料電池等の小規模分散型電源を備えた需要家にも電力を供給することを想定していない。

【0005】 このために、分散型電源を備えた需要家中で、自家消費電力量よりも発電量の方が多い余剰電力が発生させた場合には、その需要家は、その余剰電力を電気事業者に売却することができず、発電を抑制し、または電力を捨てることになる。これは例えば発電用燃料を廃棄することと同様であるので、需要家に経済的損失を招くうえに、地球資源を浪費することにもなるという大きな課題がある。

【0006】 そして、近年の電力売買自由化が大容量ないし特高電圧から小容量、高低電圧のレベルまで拡大推進されて、発電単価の割安な各種の小規模分散電源が自家消費用のみならず売電業者として電力の販売に参入をする場合には、小規模電源の集合体故に電力の供給側と需要側の総合的なバランスが取り難くなり、電力系統が不安定になり易くなるという課題がある。

【0007】 そこで、小規模分散型電源により売電を行なう場合、電力売買の地域として、売り手と買い手はある程度近い距離の地域内で契約する場合、個々の電力の供給者と需要者が個別に直接に売買契約をせず、ある地域内での電力の需要と供給をまとめてバランスさせるための役割を果たす第三者機関、例えば地域電力コミュニティ組織を介在させる方式が考えられる。

【0008】 この場合、このような地域電力コミュニティ組織は、コミュニティに加盟している需要家の各種の

分散型電源がその分散型電源の各種利点を最大限に使用しながら低価格でその地域の電力を供給し、全需要に対し分散型電源の発電容量ではどうしても賄いきれない分を、他の売電業者（例えば電力会社等の電気事業者）からの高価な買電で補いつつ、コミュニティ組織が管轄する電力系統全体の需給のバランスを取って行くことになる。この場合、コミュニティの外部からの購入電力量は高価であるので、最低限の一定電力量で契約する方がコスト的に有利である。

【0009】一方、小規模分散型電源は多くの異なる発電方式や運転特性を有するため、これらの小規模分散電源の個々の供給電力の合計とコミュニティ組織に加盟している需要者の需要を、うまくバランスさせるための総合的な需給バランスを制御するシステムが要請される。

【0010】本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は、所定地域（コミュニティ）内の分散型電源を備えた電力需要家を含む複数の電力需要家への配電とこれら需要家間の電力需給を低コストで行なうことができると共に、電力系統を安定させることができる電力需要供給制御システムを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、所定地域外から所定の電力量の購入を決定する電力売買装置と、上記所定地域内の複数の電力需要家のいずれかに具備されている分散型電源に入力され、または出力されるエネルギーを貯蔵するエネルギー貯蔵設備と、上記各分散型電源の運転をそれぞれ制御する分散型電源制御装置と、上記電力売買装置により購入された所定の電力量と上記所定地域内全体の分散型電源からの総発電電力量とを上記所定地域内の電力需要家に各々の電力需要に応じて配分し、その配分の際に、電力総需要量と総供給量とに差があるときは、その差を解消するように上記分散型電源の運転を上記分散型電源制御装置を介して制御して電力の需給を調整する電力需要制御装置と、を具備していることを特徴とする電力需要供給制御システムである。

【0012】この発明によれば、電気事業者から購入された電力量と所定地域（コミュニティ）内の分散型電源からの発電電力量とが電力需給制御装置により複数の電力需要家（以下、単に需要家という）に各需要に応じて配分され、その配分の際に電力総需要量と総供給量とに差があるときは、その差を解消するように分散型電源の運転が分散型電源制御装置により制御される。

【0013】すなわち、所定地域内の複数の需要家の電力需給を、所定地域（コミュニティ）全体として行ない、個々の需要家と電気事業者との間で個別には行わないので、電力需給のバランスが取り易くなり、電力系統の安定性を向上させることができる。

【0014】また、電気事業者からの割高な購入電力量のみならず、分散型電源の割安な発電電力も需要家に供

給するので、コスト低減を図ることができる。

【0015】さらに、コミュニティ内の電力総需要量と総供給量とに差があるときは、分散型電源の発電電力を有効に活用することができ、その発電電力を捨てないので、コスト低減を図ることができる。

【0016】請求項2の発明は、電力需要制御装置は、所定地域内全体が電力供給過剰であるときに、少なくとも1台の分散型電源の運転を、この分散型電源からの出力が電力以外のエネルギーの形態で出力されるように制御し、そのエネルギーをエネルギー貯蔵設備に貯蔵させるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の電力需要供給制御システムである。

【0017】この発明によれば、コミュニティ内全体が電力供給過剰であるときは、少なくとも1台の分散型電源の運転を、この分散型電源からの出力が電力以外の例えば熱エネルギー等の種々の形態で出力されるように制御され、これらエネルギーが例えば蓄熱槽等のエネルギー貯蔵設備に貯蔵されるので、分散型電源から出力される電力が充電される充電装置の小型化を図ることができるうえに、分散型電源の固有の特性に適合したエネルギーの形態で貯蔵できるので、エネルギー貯蔵効率の向上を図ることができる。

【0018】請求項3の発明は、電力需要制御装置は、所定地域内全体が電力供給不足であるときに、その電力供給不足を補償するために上記分散型電源の発電電力量を増大させるように、この分散型電源の運転を上記分散型電源制御装置により制御させるように構成されていることを特徴とする請求項1または2記載の電力需要供給制御システムである。

【0019】この発明によれば、コミュニティ内全体が電力供給不足であるときには、その電力不足を補償させるように分散型電源の割安な発電電力量のみを増大させて、電気事業者からの割高な購入電力量を増大させないので、コスト低減を図ることができる。

【0020】請求項4の発明は、電力売買装置は、購入する電力量を一定量に決定するように構成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の電力需要供給制御システムである。

【0021】この発明によれば、電気事業者からの割高な購入電力量を例えば必要最小限の電力量で一定させ、残余は分散型電源の割安な発電電力量により賄うので、コスト低減を図ることができる。

【0022】請求項5の発明は、分散型電源制御装置は、分散型電源に固有の特性に適合した運転方法により、その運転を制御するように構成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の電力需要供給制御システムである。

【0023】この発明によれば、分散型電源制御装置により分散型電源を、その電源に固有の特性に適合した運転方法で制御するので、その運転効率を向上させること

ができる。

【0024】請求項6の発明は、電力需要供給装置は、所定地域内全体が電力供給過剰であるときに、熱電供給可能かつ熱電比率が可変の分散型電源の当該熱電比率の設定を熱出力比率が高まるように分散型電源制御装置により変更し、その熱エネルギーをエネルギー貯蔵設備に熱エネルギーとして貯蔵させるように構成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の電力需要供給制御システムである。

【0025】この発明によれば、例えばマイクロガスタービン発電装置のように分散型電源が熱電供給可能かつ熱電比率が可変である場合には、その熱出力比率が高まるように熱電比率を変更することにより、容易に発電量と熱出力の比率を制御することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1～図4に基づいて説明する。なお、これらの図中、同一または相当部分には同一符号を付している。

【0027】図1は本発明の第1の実施形態に係る電力供給制御システム6を具備した電力系統1のブロック図である。この電力系統1は、電力会社等の例えば複数の電気事業者2a、…、2nが複数の需要家（電力需要家）3a、3b、…、3nに電力をそれぞれ供給し、またはこれら需要家3a～3nのいずれかが備えている小規模分散型電源4、4…で発電した電力を需要家3a～3nに配分する一方、その余剰電力を電気事業者2a～2n側に売却して供給する送配電系統5の途中に、電力需要供給制御装置6を介在させている。

【0028】需要家3a～3nとしては、個人等電力消費量の比較的小さい小口需要家から製造業等の何らかの事業者等で電力消費量が比較的多い大口の需要家までを含み、さらに、これら需要家3a～3nの中には、自家消費用または売電用に小規模分散型電源4を保有しているものがある。この小規模分散型電源4としては、例えば図2に示すようにディーゼル発電装置4a、マイクロガスタービン発電装置4b、燃料電池4c、太陽光発電装置4d、風力発電装置4e、マイクロ水力発電装置4f等があり、これら分散型電源4の各々は、図1中破線で示す有線または無線の各需要家側通信系7を介して電力供給制御システム6に双方向通信自在に接続されており、これら分散型電源4の発電容量や発電量、稼働状態等発電に関する情報を必要に応じて電力供給制御システム6により読み込まれるように構成されている。

【0029】また、電力供給制御システム6は、図1中破線で示す有線または無線の電気事業者側通信系8を介して各電気事業者2a～2nに双方向通信自在に構成されており、電気事業者2a～2nから所要量の電力を各需要家3a～3nに代って総括して購入し、または余剰電力を売却する際に必要となる情報を受信し得ようになっている。

【0030】上記各通信系7、8は一般電話回線またはISDN回線によるインターネットや専用回線、無線等があるが、いずれでもよい。

【0031】そして、図3に示すように電力供給制御システム6は、上記需要家側通信系7を介して各需要家3a～3nに双方向で通信自在に接続されている需要家連絡装置6a、この需要家連絡装置6aにより各需要家3a～3nから各契約電力量のデータを収集し、その収集した契約電力量を契約テーブル6bに登録する契約電力量収集装置6c、電力需給制御装置6d、電力売買装置6e、売買電力量テーブル6f、各分散型電源4の運転をその固有の特性に応じて制御する分散型電源監視制御装置6g、各分散型電源4から出力される電力または電力以外の熱エネルギー等の種々のエネルギーを貯蔵するエネルギー貯蔵装置6hを具備しており、これら装置6a～6h間はLANや装置内通信路（バス）により接続されている。

【0032】売買電力量テーブル6fには、各需要家3a～3nの通年の単位時間当りの電力消費量の各データと、分散型電源4を備えている各需要家3a～3nの通年の単位時間当りの発電量の各データと、分散型電源4を具備しているか否かに拘らず所定地域のコミュニティC内にある複数の需要家3a～3nをグループ化しているグループデータと、通年の単位時間当りの電力を電気事業者2a～2nから購入（買電）する電力量、その購入先の電気事業者2a～2nのいずれか、これとは逆にコミュニティC全体の余剰電力を電気事業者2a～2nに売却（売電）する電力と、その売却先の電気事業者2a～2nのデータと、過去の通年における電力売買実績データ等を記録している。

【0033】そして、上記需要家連絡装置6aは、主に下記の機能を有する。

【0034】（1）契約電力未受信通知機能

これは電力需給制御装置6dから契約電力量が未受信である所要の需要家3a～3nのいずれかとその内容が指示されたときに、それに応じて予め決められたフォーマットに従って、該当する需要家3a～3nのいずれかへ契約電力量の登録を促す通知を発信する機能である。

【0035】（2）供給電力量通知機能

これは電力需給制御装置6dから後述するDA、およびHAにてスケジューリングされた供給電力量を指示されたときに、その過不足に応じて予め決められたフォーマットにより供給電力量を、各需要家3a～3nに通知する機能である。

【0036】（3）供給電力量制限要求機能

これは電力需給制御装置6dから契約電力量と供給電力量との間に差があり、それが調整できないという理由が指示されたときに、その理由に応じて予め決められたフォーマットに従って、該当する需要家3a～3nのいずれかへ使用量を変更するか、使用方法を制限する旨を通

知する機能である。

【0037】(4) 回答機能

これはシステム管理者が、客先情報テーブルに格納された各種情報を処理するときに、各需要家3a~3nへの回答が必要である場合に、システム管理者から直接、需要家連絡装置6aに、その内容が指示され、該当する各需要家3a~3nへ回答を行なう機能である。

【0038】また、上記契約電力量収集装置6cは、各需要家3a~3nへの実際の電力供給日の前日のある時刻 $t_1$ よりも所定時間早いある時刻 $t_0$ において、需要家3a~3nからの翌日の契約電力量データを確認し、そのデータが未受信である場合、直ちに需要供給制御装置6dにその旨を通達する機能を有し、上記時刻 $t_1$ や $t_0$ は、その電力売買市場形態によって異なるが、例えば、時刻 $t_1=18$ 時とした場合、時刻 $t_0=17$ 時等になる。

【0039】また、契約電力量収集装置6cは各需要家3a~3nから、通信手段を利用してリアルタイムに送られてくる要望・質問等を含めた客先情報を図示しない客先情報テーブルに格納し、システム管理者に通知する。通知を受けたシステム管理者は、適宜処理を行って、必要であれば需要家連絡装置6aを介して、各需要家3a~3nへ連絡する機能を有する。

【0040】エネルギー貯蔵設備6hとしては、電力を貯蔵する充電装置、水素を貯蔵する水素タンク、水蒸気や熱水等を貯蔵する蓄熱槽や水槽熱槽等がある。

【0041】すなわち、エネルギー貯蔵装置6hは、コミュニティC全体における電力供給に余剰が発生したときに、その余剰電力を電気事業者2a~2nに売買せず、充電装置に充電し、または電気エネルギー以外の種々のエネルギーの形態で貯蔵する貯蔵手段を具備している。例えば、分散型電源4が燃料電池4cである場合に、コミュニティC全体に余剰電力が発生したときは、この燃料電池4cの発電電力量の一部が充電装置に一旦充電されて電気エネルギーの形態で貯蔵され、または、その余剰電力の一部により発電作用の逆の水の電気分解により水素を発生させ、その水素を水素タンクに充填して貯蔵する一方、コミュニティC全体が電力供給不足であるときに、上記水素タンクから水素を燃料電池4cに供給して水素供給量を増加させることにより発電電力量を増大させるものである。

【0042】また、余剰電力の一部により冷凍機を駆動して冷水ないし氷を作り、この氷等を氷蓄熱装置により

保存し、これら冷水をエアコン駆動の電力の少なくとも一部に代えて需要家3a~3nに供給してもよい。したがって、エネルギー貯蔵装置6hは、その種々のエネルギーを需要家3a~3nに供給し、または戻す配管を備えている。あるいは余剰電力により例えば電気温水器を駆動して温水を作り、この温水を配管を介して需要家3a~3nに供給してもよい。

【0043】さらに、マイクロガスタービン発電装置4aのように熱電併給可能かつ熱電変換比率変更可能な場合には、その熱電変換比率を変更することにより、発電電力量を制御することができる。

【0044】そして、電力需給制御装置6dは、以下のリアルタイム制御機能、DAスケジューリング機能、HAスケジューリング機能を有する。

【0045】(1) 前日までのリアルタイム制御機能  
これは実際の電力供給日の例えば前日の所定の登録受付最終時刻 $t_0$ になるまでに、契約電力収集装置6cから契約電力量が未受信である旨の連絡を受けたときに、直ちに需要家に警告を送信するよう需要家連絡装置6aに指示する機能である。

【0046】(2) DA (Day-Ahead) スケジューリング機能

これは実際の電力供給日の前日のある時刻 $t_1$ になると、各需要家3a~3nが要求している電力契約量を売買電力量テーブル6hから取得する一方、契約電力データが未登録の需要家3a~3nに対しては、翌日の需要がないものとして、ゼロを入れる機能である。登録受付最終時刻 $t_0$ は電力売買市場形態によって異なるが、例えばここでは、 $t_0=18$ 時とする。次に売買電力量テーブル6fからある期間における電力購入実績データを読み出し、その取得の際のパラメータは購入すべき電力量と単位時間当りの価格である。

【0047】また、電力需要制御装置6dは次の数式

(1) の目的関数が最小になるように最適な電力供給スケジュールを決定する。目的関数の例としては、例えばトータルコスト最小化が代表的なものである。例えば、深夜電力が昼間に比べて格段に安く、昼間に購入するよりもコストが小さくなる場合、需要家3a~3nの需要電力量と比べて深夜に購入量を多くする電力購入量のスケジュールを決定する。

【0048】

【数1】

$$F(M) = \sum_{N}^{t=0} \{E(M, t) + \alpha(M, t)\} \delta t \quad \cdots (1)$$

ここで、

- $F(M)$  : 一日のトータルコスト関数  
 $E(M, t)$  :  $t$ 時における電力購入コスト関数  
 $\alpha(M, t)$  :  $t$ 時における諸経費コスト関数  
 $M$  : コスト変数  
 $t$  : 時間変数  
 $N$  : 一日の時間に関する分割数

【0049】このように決定した購入スケジュールをそれぞれ、売買電力量テーブル6fに格納した後、電力売買装置6eに最低限必要な一定の電力量の電力購入を指示する。電力売買装置6eから回答が来た後、その売買電力量テーブル6fから購入結果を読み出して、確認後、需要家連絡装置6aに購入スケジュールを連絡し記録させる。

【0050】(3) HA (Hour-Ahead) スケジューリング機能

この機能は、実際の電力供給日に入って、所定時間 $t_2$ 毎に所定時間 $t_3$ 先の、各需要家3a~3nが要求している電力の契約量を、電力契約テーブル6bから読み出し、契約量データが未登録の需要家に対しては、その時間の需要がないものとして、ゼロを入れるものである。上記時間 $t_2$ や $t_3$ は、その電力売買市場形態によって異なるが、例えば $t_2 = t_3 = 1$ 時間とすれば、実際の電力供給日の1時間毎に、1時間先の契約量データを読み出すことになる。

【0051】次に、前日に設定した電力供給量と現在予測した電力需要量の間に差異がないか否か確認する。この差異が認められたとしても、所定地域のコミュニティC全体における複数の需要家3a~3n同士で調整が可能な場合は、需要家連絡装置6aにその調整結果を連絡することで対応する。

【0052】そして、電力需要量が電力供給量を上回っていて、コミュニティC全体における需要家3a~3bの電力が不足している場合は上述したように図3(c)に示すように分散型電源4の運転を制御する。

【0053】そして、電力を購入する場合は、電力売買装置6eに電力購入を指示する。一方、上記電力需給の調整が完了した場合、需要家連絡装置6aにその結果を連絡する。また、電力需要量が電力供給量を上回る場合を調整しきれなかった場合は、直ちに各需要家3a~3nにその結果を連絡し、電力の品質とコストに関して最適な方法を選択して、電力の供給量と需要量がバランスがとれるように、各需要家3a~3nの需要量自体を調整する。

【0054】図4(a)~(c)は上記コミュニティC

内の電力需要のバランス構成を示しており、この需要バランスは、原則的には図4(a)に示すようにコミュニティCの外部の電気事業者2a~2nから購入する購入電力量 $X$ と、コミュニティC内の分散型電源4の総発電電力量 $Y$ との総和( $X+Y=100\%$ )とからなり、比較的割高な購入電力量 $X$ を必要最低限の所定量にほぼ一定させてコスト低減を図っており、コミュニティC内全体における需要変動に対しては、コミュニティC内の分散型電源4の運転を分散型電源監視制御装置6gにより制御して総発電電力量 $Y$ を制御することにより調整するようになっている。

【0055】例えば図4(b)に示すように電力需要が予測に対して $Yb\%$ 不足のとき( $X+Ya+Yb=100\%$ )、つまり余剰電力が $Yb\%$ あるときは、コミュニティC内の分散型電源4の総発電電力量を $Y\%$ から $Yb\%$ 差し引いた $Ya\%$ に低減し、減少された $Yb\%$ の電力量相当分は、各分散型電源4の固有の特性に適合したエネルギーの形態でエネルギー貯蔵設備6hに貯蔵させるようになっている。

【0056】また、図4(c)に示すように電力需要が $Yb\%$ 過剰のとき、つまり電力供給不足が $Yb\%$ あるときは、エネルギー貯蔵設備6hに貯蔵されている各種のエネルギーを配管を介して分散型電源4の固有の特性に適合した形態でそれぞれ供給し、その水素エネルギーの供給量を増すことにより分散型電源4の総発電電力量を増大させるようになっている。

【0057】このような各分散型電源4の運用を含めた制御方式は例えば次のようにして行なわれる。

【0058】(1) 分散型電源4が熱電併給が可能な電源で、かつ熱電比率が可変なシステムである場合、例えばマイクロガスタービン発電装置4b等については、その発電電力量を減少させる場合は、熱電比率の設定を、熱の出力比率が高まるように変更して、熱利用または蓄熱槽等に熱の形でエネルギー貯蔵設備6hに貯蔵する。

【0059】(2) 燃料電池4cについては、余剰電力となる場合は、その余剰電力の一部を一旦エネルギー貯蔵設備6bの充電装置に充電しておき、さらに、その充電した電力を使って発電作用の逆反応、すなわち、水の

電気分解により水素を発生させて水素の形でエネルギー貯蔵設備6hの水素タンクに貯蔵する。一方、電力の入要時に、この水素タンクの水素を配管を介して燃料電池4cに供給して発電用に利用する。

【0060】(3) マイクロ／小水力発電装置4fは揚水式とし、余剰電力の場合はその余剰電力により揚水ポンプを駆動して発電時に使用した落水を上流の水源に揚水し、電力の入要時に、この上流水源を発電用に利用する。

【0061】したがって、この電力需要供給制御システム6によれば、電気事業者2a～2nから購入された電力量とコミュニティC内の分散型電源4からの総発電電力量とが電力需給制御装置6dにより複数の電力需要家3a～3nに各需要に応じて配分されるが、その配分の際に電力総需要量と総供給量とに差があるときは、その差を解消するように分散型電源4の運転が分散型電源監視制御装置6gにより制御される。

【0062】すなわち、コミュニティC内の複数の需要家3a～3nの電力需給を、コミュニティC全体として行ない、個々の需要家3a～3nと個々の電気事業者2a～2nとの間で個別には行なわないので、電力需給のバランスが取り易くなり、電力系統1の安定性を向上させることができる。

【0063】また、電気事業者2a～2nからの割高な購入電力量のみならず、分散型電源4の割安な発電電力量も需要家3a～3nに供給するので、全体のコスト低減を図ることができる。

【0064】さらに、コミュニティC内の電力総需要量と総供給量とに差があるときは、分散型電源4の運転を分散型電源監視制御装置6gにより制御することにより、その差を解消するので、分散型電源4の発電量を有効に活用することができ、その発電量を捨てないので、コスト低減を図ることができる。

【0065】さらに、コミュニティC内全体が電力供給過剰であるときは、その余剰電力を、電力と電力以外の例えば熱エネルギー等の形態により例えば蓄熱槽等によっても貯蔵するので、図示しない充電装置の小型化を図ることができるように、分散型電源4の固有の特性に適合したエネルギーの形態で貯蔵できるので、そのエネルギー貯蔵効率の向上を図ることができる。

【0066】また、コミュニティC内全体が電力供給不足であるときには、その電力不足を補償させるように分散型電源監視制御装置6gにより分散型電源4の割安な発電電力量のみを増大させて、電気事業者2a～2nからの割高な購入電力量を増大させないので、コスト低減を図ることができる。

【0067】さらに、電気事業者2a～2nからの割高な購入電力量を例えば必要最小限の電力量で一定させ、残余は分散型電源4の割安な発電電力量により賄うので、コスト低減を図ることができる。

【0068】また、分散型電源監視制御装置6gにより分散型電源4に固有の特性に適合した運転方法により、その運転を制御するので、その運転効率を向上させることができる。

【0069】さらに、例えばマイクロガスタービン発電装置4bのように分散型電源4が熱電併給可能かつ熱電比率が可変である場合には、その熱電出力比率を変更することにより、容易に発電量と熱出力を制御することができる。

【0070】また、分散型電源監視制御装置6gと各分散型電源4とは、これらの通信手段によりリアルタイムの運転データと制御信号を授受するので、分散型電源監視制御装置6gにより各分散型電源4の運転をリアルタイムで遠隔制御することができる。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、所定地域内の複数の需要家の電力需給を、所定地域（コミュニティ）全体として行ない、個々の需要家と電気事業者との間で個別には行なわないので、電力需給のバランスが取り易くなり、電力系統の安定性を向上させることができる。

【0072】また、電気事業者からの割高な購入電力量のみならず、分散型電源の割安な発電電力も需要家に供給するので、コスト低減を図ることができる。

【0073】さらに、コミュニティ内の電力総需要量と総供給量とに差があるときは、分散型電源の発電力を有効に活用することができ、その発電量を捨てないので、コスト低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る電力需要供給制御システムを含む電力系統のブロック図。

【図2】図1で示す電力需要供給制御システムの分散型電源監視制御装置と各種分散型電源との通信系による接続関係を主に示すブロック図。

【図3】図1で示す電力需要供給制御システムの構成を示すブロック図。

【図4】(a)～(c)は図1で示すコミュニティ内の電力需要のバランスをそれぞれ示す概念図。

【符号の説明】

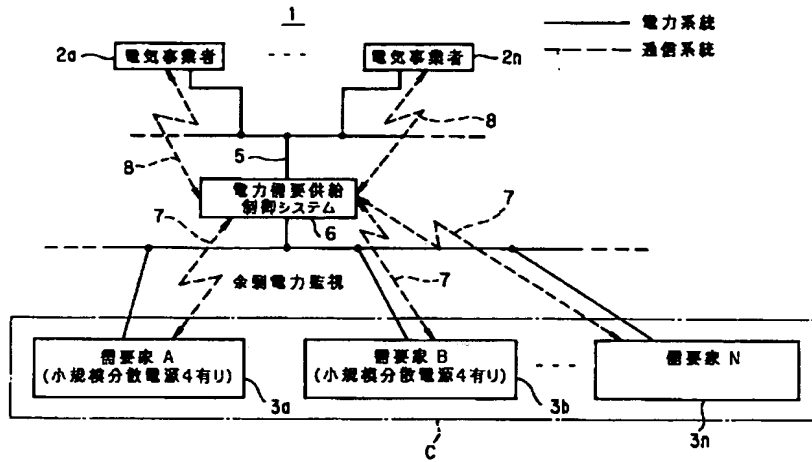
- 1 電力系統
- 2a～2n 電気事業者
- 3a～3n 需要家
- 4 分散型電源
- 6 電力需要供給制御システム
- 6a 需要家連絡装置
- 6c 契約電力量収集装置
- 6d 電力需給制御装置
- 6e 電力売買装置
- 6g 分散型電源監視制御装置
- 6h エネルギー貯蔵装置



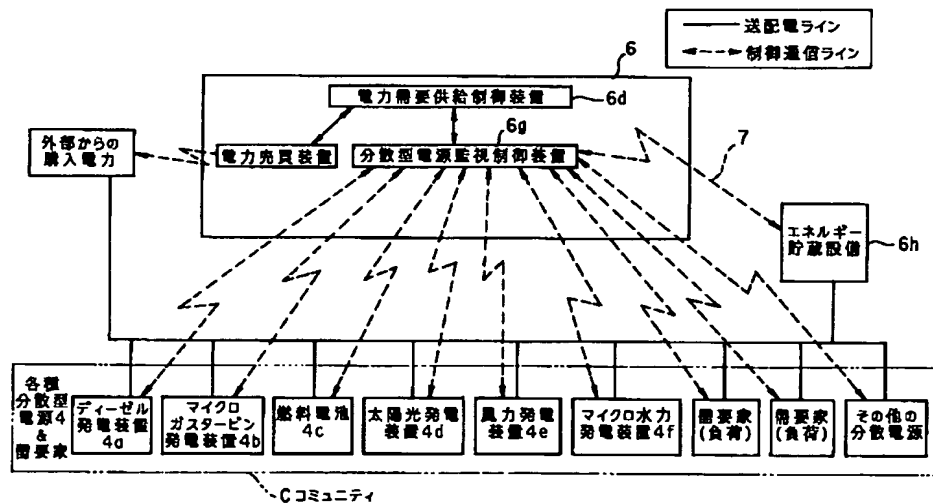
## 7 需要家側通信系

## 8 電気事業者側通信系

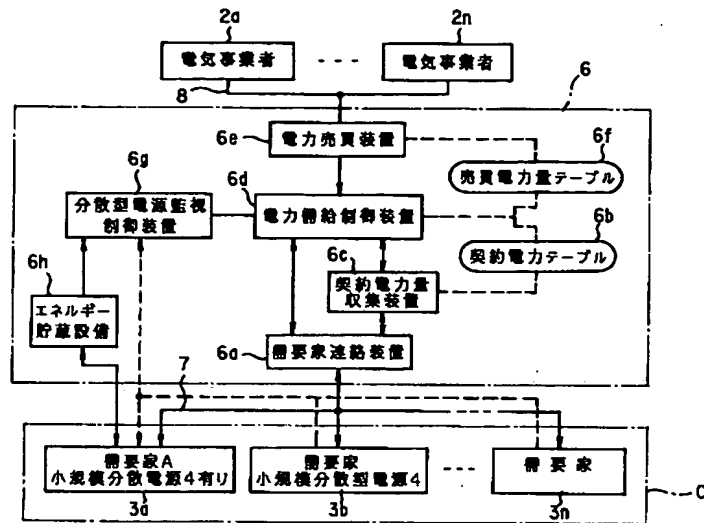
【図1】



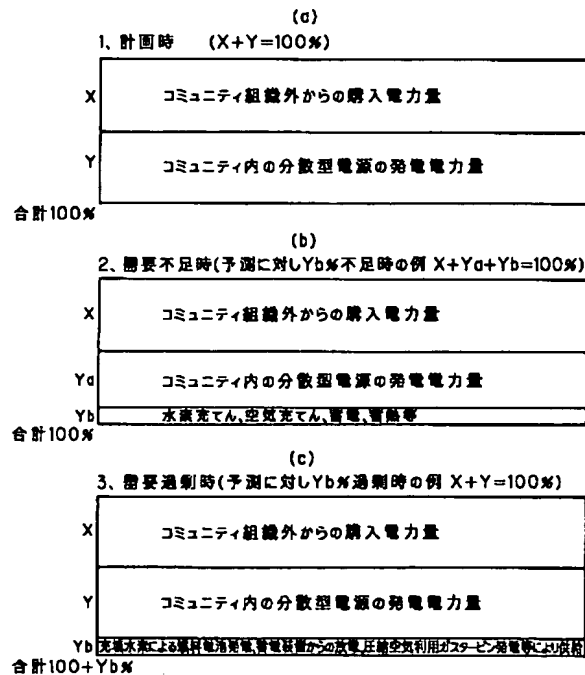
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 三宅 淳一

神奈川県川崎市幸区堀川町66番2 東芝エ  
ンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 小島 晃一

神奈川県川崎市幸区堀川町66番2 東芝エ  
ンジニアリングサービス株式会社内

Fターム(参考) 5G066 HA15 HA17 HB02 HB08 JA07  
JB03 KA06 KA11  
5H590 AA02 AA11 CA07 CA08 CA11  
CA12 CA14 CA21 CA26 CA29  
CC01 CE02 CE10 FA01 FA05  
GA06